

カルシウム、臭化リチウム等の吸湿剤水溶液に浸漬し素子重量に対し5%前後の吸湿剤を含浸させれば順熱と同時に湿気即ち潜熱をも交換する全熱交換素子が得られ、また素子重量に対し5%前後の吸湿剤を含浸させれば除湿器用素子として使用し得る。

尚片波成形体(4)を所定長さに裁断後第3図に示す如く波形紙(1a)の波が一段毎に直交するよう波形紙(1a)と平面紙(2)とを交互に積層成形し、また第4図に示す如く波形紙(1a)の波が同一方向に揃りよう成形して、上記と同様加工することにより夫々直交流型または並行流型の熱交換素子が得られる。

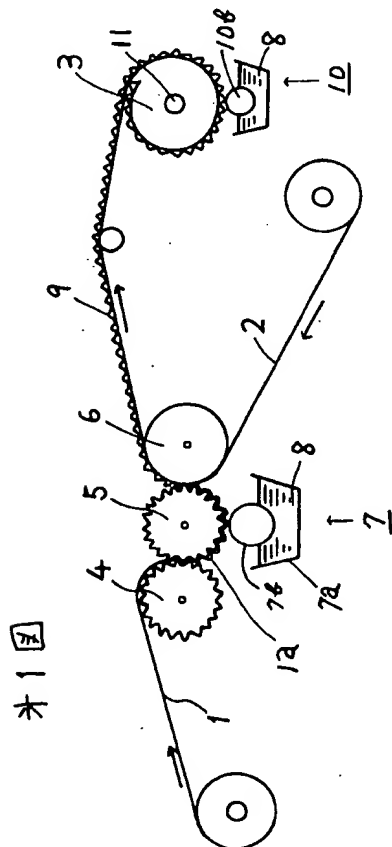
本発明は上記の如くセラミックス繊維よりなる紙で成形した熱交換素子において、配機成分はすべて除去されているので、セラミックス繊維が熱軟化しない1200~1500℃の高温に至るまで広範囲の温度の気体の熱交換に使用することができ、化学的活性の強い気体にも充分使用し得るとともに、セラミックス繊維は無機質補強剤を含

浸して補強してあるので機械的外力にも充分耐え高温にさらしても有機物の分解によりガスを生じ処理気体を汚染するおそれなく、アスベスト繊維の如く人体に害を及ぼす心配もなく、高温の気体の熱交換に有効に利用することができ、また製造に当たっても特殊の技術を要することなく簡易確実に廉価に製造し得る特徴効果を有するものである。図面の簡単な説明

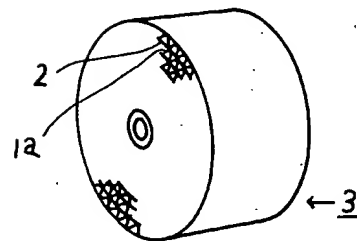
図は本発明の実施例を示し、第1図は本発明の第1工程に使用する成形装置の一例を示す説明図、第2図は回転式の熱交換素子の例を示す斜視図、第3図は直交流型の熱交換素子の例を示す斜視図、第4図は並行流型熱交換素子の例を示す斜視図である。

尚第1図中(4)、(6)は成形ローラ、(9)は圧着ローラ、(7)、(10)は接着剤塗布装置、第4図中A、Bは気体の流れる方向を示す。

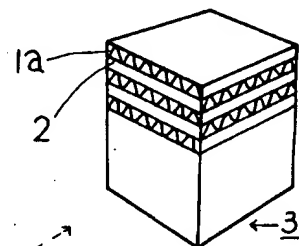
代理人 井手



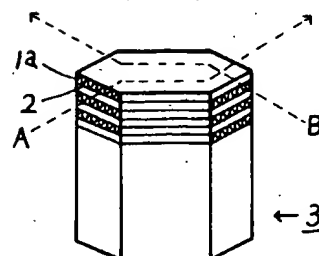
※2図



※3図



※4図



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-43398

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 F 21/00  
3/08

識別記号

庁内整理番号  
7380-3L  
7820-3L

⑬ 公開 昭和58年(1983)3月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 熱交換素子の製造法

⑯ 特 願 昭56-143324

⑰ 出 願 昭56(1981)9月10日

⑱ 発 明 者 限利実  
福岡市東区舞松原3丁目25番8号

⑲ 出 願 人 株式会社西部技研

福岡県粕屋郡篠栗町大字和田10  
43番地の5

⑳ 出 願 人 限利実

福岡市東区舞松原3丁目25番8号

㉑ 代 理 人 弁理士 井手鏡

明 細 書

発明の名称 熱交換素子の製造法

特許請求の範囲

1. セラミックス繊維を主成分とする紙(1)、(4)により所要の熱交換素子の形状に成形し、得られた成形体(2)を酸素の不十分な供給の下に加熱して成形体(2)中の有機成分をガス化除去し、セラミックス繊維に無機質補強剤を含浸することを特徴とする熱交換素子の製造法。

2. 成形体(2)のセラミックス繊維に無機質補強剤を含浸し、該成形体(2)を酸素の不十分な供給の下に加熱して成形体(2)中の有機成分をガス化除去し、成形体(2)のセラミックス繊維に再び無機質補強剤を含浸する特許請求の範囲第1項記載の熱交換素子の製造法。

3. 成形体(2)中の有機成分をガス化除去し、成形体(2)のセラミックス繊維に無機質補強剤を含浸した後、成形体(2)に脱脂剤を含浸して金属熱交換素子または脱脂器用素子を得る特許請求の範囲第1項または第2項記載の熱交換素子の製造法。

4. 素子が回転式の素子である特許請求の範囲第1項乃至第3項記載の熱交換素子の製造法。

5. 素子が直交流型の素子である特許請求の範囲第1項乃至第3項記載の熱交換素子の製造法。

6. 素子が並行流型の素子である特許請求の範囲第1項乃至第3項記載の熱交換素子の製造法。

発明の詳細な説明

本発明はセラミックスを主成分とする熱交換素子の製造法、更に詳しく云えばセラミックス繊維を主成分とする紙から著熱型熱交換素子を製造する方法に関する。

従来著熱型の熱交換素子としては紙、布、アスベスト紙、合成紙、合成樹脂シート、金属シート等の如きシートより成形シートを成形し、平面状シートと成形シートとを交互に積層し、回転型、直交流型、並行流型に成形したものが広く使用されているが、この種の著熱型熱交換素子は耐熱性、化学的抵抗がはきだ不十分であり、またセラミックスからなる熱交換素子も提案されているが、セラミックスのみを押し出その他の方法により成形

し焼成する方法は著しく経費を要し、また波状金網と平面状金網とを交互に積層成形し、これをセラミックス粉末の水懸濁液即ち泥漿に浸漬し、セラミックスを焼結して得られる素子は高圧気体の熱交換に使用する際セラミックスと金属との熱膨脹係数の差によりセラミックスと金網との間で剝離を生じ長期の使用に耐え得ず、また紙、布、合成紙の如き有機質のシートを担体としこれをセラミックスの水懸濁液に浸漬するときはシート中の有機質のためセラミックスの水懸濁液が充分シート中の小空隙にまで浸透し得ず、浸漬後乾燥してセラミックスを焼成するに際し、焼結温度以下の比較的低い温度で担体の有機質が焼失すると多量のガスを発生し担体に付着している末焼結のセラミックスが粉末状または微粒状のまま剝離し、完全な形状に焼結できない場合があつた。

本発明は上記の欠点を除去し、特に高温に耐え得るセラミックス製の熱交換素子を簡易確実に製造する方法を提供することを目的とするもので、セラミックス繊維を主成分とする紙により所要の

熱交換素子の形状に成形し、得られた成形体を酸素の不充分な供給の下に加熱して成形体即ちセラミックス繊維を主成分とする紙または成形時に使用した接着剤に含まれる有機成分を著しい発熱反応を伴わない条件下でガス化除去し、セラミックス繊維に無機質補強剤を含浸してセラミックスの保形性、機械的強度を保持し、工業的使用に耐え得るセラミックス製熱交換素子を得られるものである。

以下実施例を図面について詳細に説明すれば、第1図は本発明の第一工程である成形工程に使用する装置の一例を示し、図中(a)、(b)は所望の曲型を有する一対の成形ローラで互に噛合い、一方の成形ローラ(b)は圧着ローラ(c)と相接し、両者の面速はほぼ同一とする。(d)は接着剤塗布装置で接着剤容器(7a)、塗布ローラ(7b)よりなり、接着剤容器(7a)にはたとえば陶石85、長石25、信楽粘土20、水300の重量比よりなる懸濁液、あるいは該懸濁液とポリ酢酸ビニールの水性エマルジョン(蒸発残渣41%)との等量混

合物あるいは水ガラス等よりなる接着剤(d)を入れ塗布ローラ(7b)の一部を浸漬させる。

セラミックス繊維50~80%、パルプ80~5%、ガラス繊維10~5%、バインダー10%よりなる紙(1)、(a)を図に示す如くロール状に捲いて用意し、一方の紙(1)は成形ローラ(a)、(b)の噛合せ部に導いて波形紙(1a)となし、つづいて成形ローラ(b)と塗布ローラ(7b)との接触部に導き接着剤(d)を波形紙(1a)の波頂部に塗布後、他方の紙(1)とともに成形ローラ(b)と圧着ローラ(c)との間を通して両者を接着し、得られた片波成形体(9)の波形紙(1a)の波頂部に接着剤塗布装置(10)の塗布ローラ(10b)により前述と同様組成の接着剤(d)を塗布後芯(11)に捲取つて第2図に示す如く両端面間に多数の小透孔が貫通した円筒形の成形体(9)を得る。

酸素含量を通常の空気の1/5~1/8に減じた雰囲気内で上記成形体(9)を約400~600℃で約4時間加熱すると、紙(1)、(a)および接着剤(d)に含まれる有機物は炭を出して著しく発熱するに

至らない程度で徐々に蒸発あるいは分解気化して逸散し、機械的強度の弱い成形体が残る。この場合雰囲気中の酸素量が少な過ぎると有機物は炭化して残り、酸素量が多過ぎると成形体が崩れてしまうので注意を要する。

かくして有機物を除去した後成形体に無機質補強剤を含浸する。無機質補強剤はシリカゾル、アルミナゾルに浸漬し乾燥して含浸することができまた水ガラスに浸漬後塩化カルシウムまたは塩化マグネシウムの水溶液に浸漬し乾燥することにより硫酸カルシウムまたは硫酸マグネシウムの沈澱を付着させることができる。この無機質補強剤の含浸は有機物除去工程の前および後に行なつてもよく、無機質補強剤含浸後加熱して有機物を除去するときは成形品の耐衝撃強度が向上し、爾後の取扱いが容易になる。

以上の工程でセラミックス繊維を主成分とする紙で円筒形に成形し両端面に多数の小透孔が透過し、無機質補強剤の含浸により補強された耐熱交換素子を得られるが、これを塩化リチウム、塩化

PAT-NO: JP358043398A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58043398 A  
TITLE: MANUFACTURE OF HEAT EXCHANGE ELEMENT  
PUBN-DATE: March 14, 1983

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KUMA, TOSHIMI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
KK SEIBU GIKEN N/A  
KUMA TOSHIMI N/A

APPL-NO: JP56143324  
APPL-DATE: September 10, 1981

INT-CL (IPC): F28F021/00, F28F003/08

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily obtain the heat accumulating type heat exchange element with excellent heat resisting property by a method wherein an element with predetermined shape is formed of ceramic fiber paper and heated under oxygen starvation atmosphere in order to remove its organic components by gasification and then impregnated with inorganic reinforcing agent.

CONSTITUTION: A corrugated formed body 9 is formed by passing papers 1 and 2 mainly made of ceramic fiber through forming rollers 4, a pressing roller 6 and a bonding agent coating roller 7b and, after that, taken-up through a coating roller 8b to a core 11 in order to get a formed body 3. Said formed body 3 is heated in the air, in which the oxygen is, for example,  $1/3 \sim 1/5$  times that in the normal air, at a temperature of  $400 \sim 500^{\circ}\text{C}$  in order to remove organic substance by gasification. Next, the formed body 3 is immersed in inorganic reinforcing agent such as silica sol or the like in order to be impregnated therewith and then dried. In such a manner as mentioned above, the heat exchange element capable of resisting high temperature is easily obtained out of ceramic fiber paper.

COPYRIGHT: (C)1983, JPO&Japio